

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

p. 2

(11)Publication number : 2000-289233

(43)Date of publication of application : 17.10.2000

(51)Int.Cl.

B41J 2/21

(21)Application number : 11-097198

(71)Applicant : CASIO COMPUT CO LTD

(22)Date of filing : 05.04.1999

(72)Inventor : SAKURAOKA SATOSHI

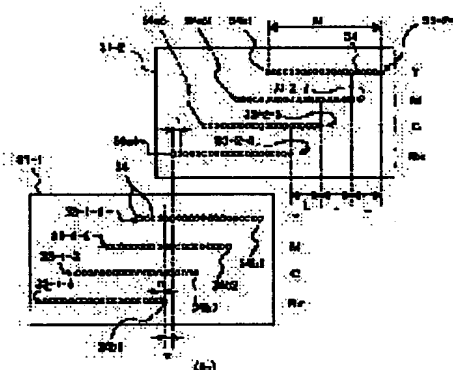
## (54) PRINT HEAD

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To make inconspicuous the unevenness of shade caused by positional shift between adjacent print chips.

**SOLUTION:** Totally twenty two print chips 31 of a color print head 30 are arranged in zigzag in the longitudinal direction of a master substrate 32 and four nozzle arrays 33 each comprising N print dots 34 are provided. In each nozzle array 33 of each print chip 31, start point dots 34a (34a1,..., 34a4) and end point dots 34b (34b1,..., 34b4) of the print dots 34 are arranged while being shifted by L dots (5 dots) in the longitudinal direction.

According to the arrangement, even if the interval m between the print dots 34 (end point dot and start point dot) at the end of upper and lower print chips 31 of adjacent zigzag arrangements is not exactly identical to the arrangement density n between the print dots 34 of the print chips 31 itself ( $m \neq n$ ) but shifted slight therefrom, print of the shifted dots is not overlapped at a same position for respective colors and unevenness of shade due to positional shift can be made inconspicuous.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-289233

(P2000-289233A)

(43) 公開日 平成12年10月17日 (2000.10.17)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

B 4 1 J 2/21

識別記号

F I

B 4 1 J 3/04

テーマコード\*(参考)

1 0 1 A 2 C 0 5 6

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願平11-97198

(22) 出願日 平成11年4月5日 (1999.4.5)

(71) 出願人 000001443

カシオ計算機株式会社

東京都渋谷区本町1丁目6番2号

(72) 発明者 櫻岡 聡

東京都羽村市栄町3丁目2番1号 カシオ

計算機株式会社羽村技術センター内

(74) 代理人 100074099

弁理士 大菅 義之

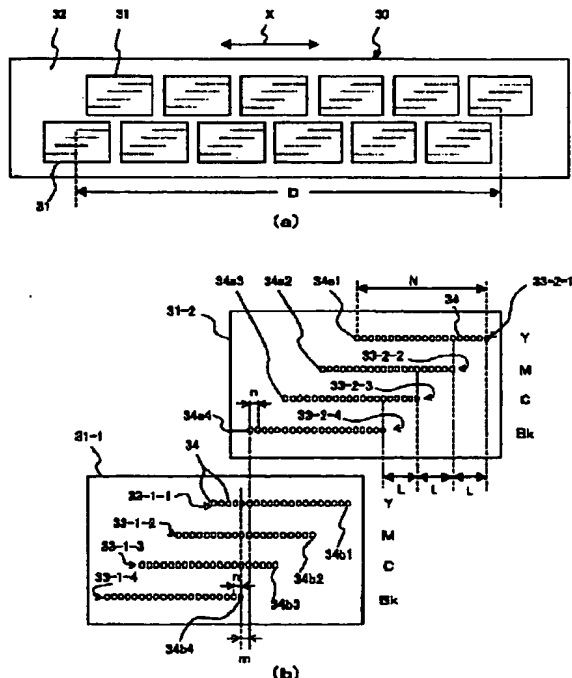
Fターム(参考) 2C056 EA07 EA11 EE02 HA07 HA22

(54) 【発明の名称】 印字ヘッド

(57) 【要約】

【課題】隣接する印字チップ間の位置ずれによる濃淡のむらが目立ちにくい印字ヘッドを提供する。

【解決手段】カラー印字ヘッド30の印字チップ31は親基板32の長手方向に延在して合計22個千鳥配列され、夫々N個の印字ドット34からなる4列のノズル列33を備えている。各印字チップ31の各ノズル列33は、印字ドット34の始点ドット34a (34a1、・・・、34a4) 及び終点ドット34b (34b1、・・・、34b4) が長手方向に夫々L個 (5個) 分だけ位置をずらして配置されている。これにより、隣接する千鳥配列の上下の各印字チップ31の端部の印字ドット34 (終点ドットと始点ドット) 間の間隔mが印字チップ31自体の印字ドット34間の配列密度nと厳密に同一でなく ( $m \neq n$ ) 多少の位置ずれがあっても、その位置ずれしたドットの印字が各色ともに同一箇所に重なることがなく、位置ずれによる濃淡のむらが目立たないようになる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 第1の方向に所定数の印字ドットを有するドット列アレイを第2の方向に所定列配列して該所定列の各列毎に異なる色の印字を行う印字チップを前記第1の方向に延在するよう千鳥配列して該第1の方向に前記所定数の印字ドットを越える印字を可能に構成した印字ヘッドであって、

前記印字チップ中の前記所定列の前記各ドット列アレイは、前記印字ドットの始点ドット及び終点ドットが前記第1の方向において前記各ドット列アレイ毎にそれぞれ位置が異なることを特徴とする印字ヘッド。

【請求項2】 第1の方向に所定数の印字ドットを有する一列のドット列アレイを有する印字チップを前記第1の方向に延在するよう千鳥配列して該第1の方向に前記所定数の印字ドットを越える印字を可能に構成したサブ印字ヘッドを第2の方向に所定列配列して該所定列の各列毎に異なる色の印字を行う印字ヘッドであって、前記千鳥配列された印字チップの前記サブ印字ヘッド中の先頭ドット及び後端ドットは前記第1の方向で前記各サブ印字ヘッド毎にそれぞれ位置が異なることを特徴とする印字ヘッド。

【請求項3】 前記ドット列アレイ中の印字ドットのドット数をN、前記所定列の列数をTとするとき、第1のドット列アレイの印字ドットの始点ドットと第2のドット列アレイの印字ドットの始点ドットとの距離をLとしたとき、該距離Lは $1 \leq L \leq N/T$ であることを特徴とする請求項1又は2記載の印字ヘッド。

【請求項4】 前記第1の方向は印字の主走査方向であり、前記第2の方向は印字の副走査方向であることを特徴とする請求項1又は2記載の印字ヘッド。

【請求項5】 前記第1の方向は印字の副走査方向であり、前記第2の方向は印字の主走査方向であることを特徴とする請求項1又は2記載の印字ヘッド。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、千鳥配列したドット列アレイを有してフルカラー印字を行ってドット列アレイの継ぎ目における印字ずれが目立たない印字ヘッドに関する。

## 【0002】

【従来の技術】 従来より、印字ヘッドの発熱素子を駆動して、インクリボンのインクを昇華又は熔融により用紙面に熱転写して印字を行う熱転写プリンタや、インクボットのインクを用紙面に吐出して印字を行うインクジェットプリンタなどがある。これらのプリンタは、いずれも300dpi（ドット／インチ）又はそれ以上の微細な解像度で形成された多数の印字素子を備えた印字ヘッドによって印字情報に応じた任意の印字パターンを用紙上に形成し、これにより文字やカラー画像を記録（印字、印刷）する。

【0003】 特にインクジェットプリンタによる記録方法は、印字ヘッドのインク吐出面に多数配列されている微細な孔（ノズル）からインクの液滴を吐出させ、このインク滴（印字ドット）を紙、布などの被記録材に吐出・着弾させて吸収させ、これにより文字や画像等の記録を行なうものであり、騒音の発生が少なく、特別な定着処理を要することもなく且つフルカラー記録も比較的容易な記録方法である。

【0004】 フルカラー記録は、通常、減法混色の三原色であるイエロー（黄色）、マゼンタ（赤色染料名）及びシアン（緑味のある青色）の3色のインクを用い、或は文字や画像の黒色部分などに用いられるブラック（黒）を加えた4色のインクを用いて記録（印字）が行なわれる。

【0005】 インクの液滴を吐出させる方法としては、ピエゾ抵抗素子（圧電素子）などの電気機械変換素子を用いてインクチャンバーに機械的変形による圧力を生じさせ、これにより微小ノズルから液滴を吐出させるピエゾジェット方式や、微細なインク室に発熱素子を配して、これに電気パルスを与え高速でインクと発熱素子の界面に気泡を発生させ、その気泡の成長力を利用して同様に微小ノズルから液滴を吐出させるサーマルジェット方式などがある。

【0006】 また、上記のサーマルジェット方式には、インク滴の吐出方向により、二通りの構成がある。一つは発熱素子の発熱面に平行な方向へインクを吐出する構成のサイドシュータ型であり、他の一つは発熱素子の発熱面に垂直な方向にインクを吐出するルーフシュータ型である。

【0007】 このようなルーフシュータ型サーマルインクジェットヘッドの製法として、シリコンLSI形成処理技術と薄膜形成技術を利用して、複数の発熱素子とこれらを個々に駆動する駆動回路とインク供給路とインク吐出ノズル（オリフィス）とを、一枚のシリコンチップ基板上にモノリシック（monolithic）に形成する方法がある。

【0008】 この方法によれば、例えば10mm×15mmのシリコンチップ基板上に解像度が360dpi（ドット／インチ）の印字ヘッドを作成しようとする場合は、128個の発熱素子と駆動回路とオリフィス（インク吐出孔）を形成することができる。

【0009】 図4(a)は、そのようなルーフシュータ型サーマルインクジェットヘッド（以下、単に印字チップという）のインク吐出面を示す平面図であり、同図(b)は、その背面図である。また、同図(c)は、同図(a)の一点鎖線aで四角く囲んだ部分のオリフィス板を取り除いて内部を示す拡大図であり、同図(d)は、同図(c)のA-A'断面矢視図である。

【0010】 同図(a)に示す印字チップ1は、1つのシリコンチップ基板上にノズル列2を4列備えた印字ヘッ

ドである。これら4列のノズル列2は、それぞれイエローインク(Y)、マゼンタインク(M)、シアンインク(C)又はブラックインク(Bk)のインクを吐出するように構成されている。

【0011】同図(a)～(d)に示すように、印字チップ1は、チップ基板3の上面に駆動回路4がLSI形成処理技術により形成され、共通インク供給路5が例えば湿式エッチングにより穿設され、この共通インク供給路5に連通しチップ基板3の裏面に開口するインク供給孔6がチップ基板3を貫通している。

【0012】上記の駆動回路4と共通インク供給路5の間にはホトリソ技術等による薄膜形成技術により、発熱抵抗体の発熱部(発熱素子)7が64個形成されて、更にこれらの発熱素子7に、配線電極として共通電極8と個別配線電極9とが接続され、その個別配線電極9に駆動回路4の電極端子4-1が接続され、チップ基板3表面の上下端部に外部との接続用電極端子10が形成されている。

【0013】そして、これらの上には、上記の接続用端子10部分を除く全面に、隔壁11が積層されている。隔壁11は、一方で共通インク供給路5の左方でインクを外部から遮断するインクシール壁を形成し、他方では個別配線電極9及び駆動回路4上で同じくインクを外部から遮断するインクシール壁を形成し、更にこの個別配線電極9部分の隔壁11は、各発熱素子7と発熱素子7の間に伸び出す突設部分11-1を備えている。隔壁11の上記個別配線電極9及び駆動回路4上の部分を櫛の胴とすれば、これから各発熱素子7間に伸び出す突設部分11-1は櫛の歯に相当する形状をなしている。

【0014】これにより、この櫛の歯を仕切り壁として、その歯と歯の間の付け根部分に発熱素子7が位置する微細なインク溜り12が発熱素子7の数だけ区画・形成されている。

【0015】更にこれらの上にオリフィス板13が積層され、そのオリフィス板13の上記発熱素子7に対向する位置に、多数のオリフィス14が穿設されて、上述した4列のノズル列2を形成している。4列のノズル列2は、互いに平行して形成され、端部のオリフィス14が相互に同一高さに揃えて形成されている。つまり、4列のノズル列2は相互に上下のズレの無いように形成されている。

【0016】このような形状で、不図示のシリコンウエハ上の多数のチップ基板3上に印字チップ1が完成する。そして、最後に、ダイシングソーなどを用いてカッティングして、チップ基板単位毎に個別に分割し、実装基板にダイスボンディングし、端子接続して、実用単位の印字ヘッドが完成する。

【0017】この印字チップ1は、外部からインク供給孔6へ供給されるインクが共通インク供給路5を介してインク溜り12に供給され、印字に際しては発熱素子7

が印字情報に応じて選択的に通電され、瞬時に発熱してインクに膜沸騰現象を発生させ、その核気泡の圧力により、発熱素子7に対応するオリフィス14からインク滴が吐出される。このような印字チップ1では、インク滴はオリフィス14の孔径に対応する大きさの略球状の形で吐出され、紙面上に略その倍の径の大きさとなって印字される。

【0018】このような印字ヘッドの構成上の分類としては、シリアル式とライン式に分類できる。シリアル式では、従来は上記の印字チップ1が単体で用いられることが多かったが、近年では印字チップ1を印字の副走査方向に複数個配置して長尺化した印字ヘッドが実用化されつつある。

【0019】このシリアル式のプリンタは、配設される印字チップ1の多いか少ないかでプリンタの印字速度が左右される。勿論、長手方向に配置した印字チップ1の数が多いた方が一度の主走査で印字する副走査方向の幅(縦幅)が広がるから印字処理は高速となる。

【0020】一方、ライン式のプリンタは、主走査方向の印字領域一杯に印字チップ1を配列して長尺化した印字ヘッドを用い、その印字ヘッドをプリンタ本体側に固定して用紙のみを搬送する方式であり、その方式自体が高速性に対応している。

【0021】いずれの場合も、印字チップ1の配列密度は、そのプリンタで形成する画像の解像度に準じている。解像度は現今では極めて一般的なものでも300dpi(ドット/インチ)、高解像度のものでは600dpiが普通である。600dpiをミリ換算で見ると1mm当り約24個の印字素子(発熱素子及びオリフィス)が一列に並ぶことになり、そのピッチは約42μmである。このような印字素子を有する印字チップは、現在の技術をもってすれば、上述したようにシリコンウエハ又はガラス基板上にモノリシックに形成することが容易にできる。

【0022】ただし、加工技術(主として加工装置)に様々な限界があるため単位チップ(印字チップ)の大きさは、例えばインクジェットプリンタヘッド用の印字チップの場合であれば、10×15mm程度の大きさまでのものしか作ることができない。

【0023】したがって、近年のように印字処理の速度をより高速にしたいという要望に応えるためには、シリアル式のプリンタであれば、主走査1ラインの印字で出来るだけ縦幅の長い印字を行うために、印字チップを副走査方向に繋いで、副走査方向に長い印字ヘッドを形成する必要がある。また、ライン式のプリンタでは、印字チップを主走査方向に繋いで印字ヘッドを形成することは初めから必須の作業となっている。

【0024】図5(a)は、そのようなライン式プリンタのカラー印字ヘッドの構成を模式的に示す図であり、同図(b)は、その隣接する印字チップ1(1-1、1-2)

2)を2個取り出して拡大して示す図である。同図(a)に示すカラー印字ヘッド15は、図の両方向矢印xで示す主走査方向に延在して合計22個の図4(a)に示した印字チップ1が親基板16上に互い違いに千鳥模様状に配置(千鳥配列)されて、主走査方向に長さBの印字領域を形成している。

【0025】尚、同図(b)には1列のノズル列2に多数(図では20個示している)の印字素子(オリフィス14と下方に隠れている図4(c),(d)に示した発熱素子7、以下、印字ドット14-1という)を示している。

【0026】これらの印字ドット14-1は、上述したように解像度が600dpiのものであれば、およそ42 $\mu$ mのピッチで配置されている。この印字チップ1の両端には、ここでは図示を省略しているが図4(a)に示した接続用電極端子10が配設された縁部17が設けられている。

【0027】図5(a)に示すように副走査方向に2列に並ぶ印字チップ1の主走査方向の位置を互い違いにずらして千鳥配列で配置するのは、一方では、上記の縁部17があるからであり、他方では、同図(b)に示すように、x方向に並ぶ千鳥配列の下方の印字チップ1-1の右端の印字ドット14-aと千鳥配列の上方の印字チップ1-2の左端の印字ドット14-bのx方向の間隔Kを、印字チップ1(1-1、1-2)自体の印字ドット14間の配列密度kと同一にしなければならないからである。

【0028】これを、もし、同図(a)のように互い違いの配置ではなく、強いて印字チップ1の縁部17を切除して印字チップ1-1及び1-2を一系列に繋ごうとしても、上記の42 $\mu$ mのピッチを維持するように二つの印字チップ1-1及び1-2を繋ぐためには、一方の印字チップ1-1の右端部の印字ドット14-aの中心から21 $\mu$ m離れた位置で縁部17を正確に切断する必要があり、他方の印字チップ1-2についても、左端部の印字ドット14-bの中心から21 $\mu$ m離れた位置で縁部17を正確に切断する必要がある。

【0029】ものによっては、このような正確な切断は可能であるにしても、結果として端部の印字ドット14-aや14-bが破壊される虞が多分にある。したがって、同図(a)のようにx方向の位置を互い違いにずらして千鳥配列で繋ぐのが最善の繋ぎ方であるといえる。

【0030】図6(a)は、カラー印字ヘッドの他の構成例を示す図であり、同図(b)は、その隣接する2個の印字チップを取り出して示す拡大図である。同図(a)に示すカラー印字ヘッド18は、1列のノズル列19を有するのみの印字チップ21を上記同様にサブ親基板上に図の両方向矢印xで示す主走査方向に延在して合計22個備えたサブ印字ヘッド22が形成されており、このサブ印字ヘッド22が親基板24上に副走査方向に4列配列されて、主走査方向に長さCの印字領域を形成してい

る。各サブ印字ヘッド22は、イエローインク(Y)、マゼンタインク(M)、シアンインク(C)及びブラックインク(Bk)のインクを夫々吐出する。

【0031】この場合も、x方向に並ぶ千鳥配列の下方の印字チップ21-1の右端の印字ドット23-aと千鳥配列の上方の印字チップ21-2の左端の印字ドット23-bのx方向の間隔K'は、印字チップ21(21-1、21-2)自体の印字ドット23間の配列密度k'と同一にしなければならない。

【0032】

【発明が解決しようとする課題】ところで、上述したx方向に並ぶ千鳥配列の下方の印字チップ1-1(又は21-1)の右端の印字ドット14-a(又は23-a)と千鳥配列の上方の印字チップ1-2(又は21-2)の左端の印字ドット14-b(又は23-b)のx方向の間隔K(又はK')を、印字チップ1(1-1、1-2)又は印字チップ21(21-1、21-2)自体の印字ドット14(又は23)間の配列密度k(又はk')と同一になるように千鳥配列するには、極めて高い精度のチップ接続装置を必要とする。

【0033】もしこの精度が悪い場合は、隣り合った印字チップの間隔K又はK'が、印字チップ自体の印字ドットの間隔k又はk'よりも粗になったり密になったりする。印字チップ間隔にこのような疎又は密のズレが生じていると、印字チップ同士の繋ぎ目においてオリフィス14から吐出されるインク滴により用紙上に形成される画像には上記の疎・密に応じた淡・濃のむらが発生する。

【0034】特に図5(b)に示した4列のノズル列を有する印字チップを千鳥配列した場合は、全ての色について濃淡のむらの生じる場所が同じ場所に重なるため、単色では目立たないような微少な濃淡のむらについてもイエロー、シアン、マゼンタ及びブラックの各色全てが同一の場所で同じように濃淡のむらを生じて極めて目立つようになる。すなわち、この場合、1個の印字チップに4色のノズル列が形成されているので、1色だけに色ずれや濃淡のむらが出ることはなく、印字チップに位置ずれがあったときは4色同時に色ずれや濃淡むらが発生する。

【0035】ところが、個々の印字チップの印字ヘッド上での位置ズレは、プリンタの有する解像度の1/4以下が望ましいとされており、そうすると例えばプリンタの解像度が600dpiである場合には、1印字ドットの間隔は42.3 $\mu$ mであるから、上記隣接する印字チップ間の許容ズレ量は約10 $\mu$ m以下が要求されることになり、これには極めて高度な精密技術が要求される。

【0036】そして、実際には高精度に作られた印字ヘッドであっても、プリンタ本体への取り付け時の親基板のそりなどの影響によって、隣り合った印字チップの隣接する印字ドット(オリフィス)の間隔が変化する場合

が多い。したがって、隣り合った印字チップ間の印字部分には用紙搬送方向に沿って筋となって現れる濃淡のむらが発生し易く、これを完全に無くすることは困難であり、このような濃淡のむらの発生は避け難いものであると思われていた。

【0037】本発明の課題は、上記従来の実情に鑑み、隣接する印字チップ間の位置ずれによる濃淡のむらが目立ちにくい印字ヘッドを提供することである。

【0038】

【課題を解決するための手段】以下に、本発明の印字ヘッドの構成を述べる。先ず、請求項1記載の発明の印字ヘッドは、第1の方向に所定数の印字ドットを有するドット列アレイを第2の方向に所定列配列して該所定の各列毎に異なる色の印字を行う印字チップを上記第1の方向に延在するよう千鳥配列して該第1の方向に上記所定数の印字ドットを越える印字を可能に構成した印字ヘッドであって、上記印字チップ中の上記所定列の上記各ドット列アレイは、上記印字ドットの始点ドット及び終点ドットが上記第1の方向において上記各ドット列アレイ毎にそれぞれ位置が異なるように構成される。

【0039】次に、請求項2記載の発明の印字ヘッドは、第1の方向に所定数の印字ドットを有する一列のドット列アレイを有する印字チップを上記第1の方向に延在するよう千鳥配列して該第1の方向に上記所定数の印字ドットを越える印字を可能に構成したサブ印字ヘッドを第2の方向に所定列配列して該所定列の各列毎に異なる色の印字を行う印字ヘッドであって、上記千鳥配列された印字チップの上記サブ印字ヘッド中の先頭ドット及び後端ドットは上記第1の方向で上記各サブ印字ヘッド毎にそれぞれ位置が異なるように構成される。

【0040】上記いずれの印字ヘッドも、例えば請求項3記載のように、上記ドット列アレイ中の印字ドットのドット数をN、上記所定列の列数をTとすると、第1のドット列アレイの印字ドットの始点ドットと第2のドット列アレイの印字ドットの始点ドットとの距離をLとしたとき、該距離Lは $1 \leq L \leq N/T$ であるように構成される。また、例えば請求項4記載のように、上記第1の方向は印字の主走査方向であり、上記第2の方向は印字の副走査方向である。また、例えば請求項5記載のように、上記第1の方向は印字の副走査方向であり、上記第2の方向は印字の主走査方向である。

【0041】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面を参照しながら説明する。図1(a)は、一実施の形態におけるライン式プリンタのカラー印字ヘッドの構成を模式的に示す図であり、同図(b)はその隣接する印字チップを2個取り出して拡大して示す図である。同図(a)に示すカラー印字ヘッド30は、例えば最大でA4判の用紙を、縦にして搬送しながら印字できるライン式プリンタのカラー印字ヘッドを示しており、合計22個の印字

チップ31が、図の両方向矢印Xで示す主走査方向に延在して親基板32上に千鳥模様状に配置(千鳥配列)されている。

【0042】同図(b)に示すように、個々の印字チップ31-1、31-2は、4列のノズル列33(ドット列アレイ)を備え、各ノズル列33は、所定のN個の印字ドット34(オリフィスとその下方の発熱素子からなる印字素子(図4(a)~(d)参照))を主走査方向に備えている。尚、印字ドット33の個数Nは(同図(b)には20個示している)例えば64個、128個、256個等、装置本体のプリンタの仕様に合わせて種々設定される。

【0043】上記の例では、印字チップ31に形成されている4列のノズル列33は、夫々イエロー、マゼンタ、シアン、及びブラックの異なる色の印字を行うように構成されている。また、このように主走査方向に延在する合計22個の印字チップ31が千鳥配列されていることにより、この印字ヘッド30は、主走査方向に上記N個の印字ドットの範囲を越える印字領域Dの印字が可能のように構成されている。

【0044】そして、各印字チップ31中の4列の各ノズル列33は、印字ドット34の始点ドット34a(34a1、34a2、34a3、34a4)及び終点ドット34b(34b1、34b2、34b3、34b4)の主走査方向の位置が各ノズル列33毎にそれぞれ印字ドットL個分(同図(b)では5個)だけ異ならせて(位置をずらして)形成されている。

【0045】これにより、隣接する千鳥配列の上下の各印字チップ31の端部の印字ドット34(終点ドットと始点ドット)間の間隔mは、印字チップ31自体の印字ドット34間の配列密度nと同一間隔であることが望ましいが厳密に同一でなくとも、つまり「 $m \neq n$ 」であっても、印字画像に目立った濃淡のむらが出ることはない。

【0046】すなわち、図1(b)に示す印字チップ31-1のブラック(Bk)のノズル列33-1-4の終点ドット34b4と印字チップ31-2のブラック(Bk)のノズル列33-2-4の始点ドット34a4との間隔mが、印字チップ31(31-1、31-2)自体の印字ドット34間の配列密度nと異なっても( $m \neq n$ )、この部分の他の色による副走査方向の画像は、それぞれ印字チップ31-1のシアン(C)のノズル列33-1-3の正規間隔の印字ドット、マゼンタ(M)のノズル列33-1-2の正規間隔の印字ドット、及びイエロー(Y)のノズル列33-1-1の正規間隔の印字ドットによって印字されるから、位置ずれは無く、したがって濃淡のむらは発生しない。つまり、濃淡のむらはブラック(Bk)のみの位置ずれとして現れ、同一箇所他の色の位置ずれが重なることはないから、このブラックのみの濃淡のむらは目立つことがない。

【0047】また、同様に、上記「 $m \neq n$ 」の位置ずれは印字チップ31-1のシアン(C)のノズル列33-1-3の終点ドット34b3と、印字チップ31-2のシアン(C)のノズル列33-2-3の始点ドット34a3との間にも発生することがあるが、この部分の他の色による副走査方向の画像は、それぞれ印字チップ31-1のマゼンタ(M)のノズル列33-1-2の正規間隔の印字ドット、イエロー(Y)のノズル列33-1-1の正規間隔の印字ドット、及び印字チップ31-2のブラック(Bk)のノズル列33-2-4の正規間隔の印字ドットによって印字されるから位置ずれは無く、これらの色による濃淡のむらは発生しない。つまり、この場合も濃淡のむらはシアン(C)のみの位置ずれとして現れ、同一箇所に他の色の位置ずれが重なることはないから、このシアン(C)のみの濃淡のむらは目立つことがない。

【0048】同様に、上記「 $m \neq n$ 」の位置ずれは印字チップ31-1のマゼンタ(M)のノズル列33-1-2の終点ドット34b2と、印字チップ31-2のマゼンタ(M)のノズル列33-2-2の始点ドット34a2との間、及び印字チップ31-1のイエロー(Y)のノズル列33-1-1の終点ドット34b1と、印字チップ31-2のイエロー(Y)のノズル列33-2-1の始点ドット34a1との間にも発生することがあるが、それらの部分の他の色による副走査方向の画像は、上記同様に他の色の正規間隔の印字ドットで印字され、他の色の濃淡のむらが同一箇所に重なることはなく、したがって、1色だけの濃淡むらであるため目立つことがない。

【0049】このように、印字チップ31の各ノズル列間の終点ドットの主走査方向の位置、及び終点ドットの主走査方向の位置をLドット分だけずらして形成してあるので、千鳥配列された印字チップ31間の終点ドットと始点ドット間のピッチに多少のずれがあっても、その位置ずれによる濃淡のむらは夫々の位置で1色についてのみ発生するようになり、つまり、各色の濃淡のむらが生じる個所が分散されて同一箇所に重なることが無い。したがって、全体として濃淡のむらが目立たなくなる。

【0050】上述した、印字チップ31間のノズル列33のズレ量は、ノズル列33内の印字ドット34の個数の $1/4$ 個分程度以下に抑えることが好ましい。この「 $1/4$ 」は、上記の例においてノズル列33内の印字ドット34の個数をノズル列33の列数(4)で割る意味である。したがって、一般的には、印字チップ31内の1色当たり(1ノズル列33)の印字ドット34の個数をN(個)、色数(ノズル列33の列数)をT(色又は列)、隣接する印字ドットのピッチを1(ドット)とすると、各色ごとのノズル列33のずらし量L(個分)の好ましい設定範囲は、不等式

$$1 \leq L \leq N/T \quad (L \text{は整数})$$

で定義することができる。

【0051】この場合、図1(a)に示す印字領域Dの左外側に位置する印字チップ31-1のマゼンタ(M)のノズル列33-1-2の「L」個の印字ドット、シアン(C)のノズル列33-1-3の「 $L \times 2$ 」個の印字ドット、及びブラック(Bk)のノズル列33-1-4の「 $L \times 3$ 」個の印字ドットは夫々実際の印字には参加しない遊びドットであり、また、印字領域Dの右外側に位置する印字チップ31-2のイエロー(Y)のノズル列33-2-1の「 $L \times 3$ 」個の印字ドット、マゼンタ(M)のノズル列33-2-2の「 $L \times 2$ 」個の印字ドット、及びシアン(C)のノズル列33-2-3の「L」個の印字ドットも夫々実際の印字には参加しない遊びドットとなる。

【0052】これを印字チップ31について見ると、カラー印字ヘッド30の両端で、それぞれ印字ドット34の「 $L \times 3$ 」個分づつ長さが無駄になっていることになるが、これは上述した低い精度で位置合わせしても濃淡のむらが目立たなくなる利点に比べると無視できるものである。

【0053】尚、上記の実施例では、各色のノズル列33を同じずらし量しでずらしているが、イエローは他のマゼンタ、シアン、又はブラックに比べて目立たない色であるので、マゼンタ、シアン及びブラックのノズル列については夫々同量のずれ量だけずらして形成し、イエローのノズル列のみを上記とは異なるずれ量で他のいずれか1色のノズル列に対してずれるようにし且つマゼンタ、シアン及びブラックのノズル列の範囲内に収まるように配置してもよい。

【0054】図2(a)は、そのようにイエローのノズル列のみを他の色のノズル列とは異なるずれ量で配置したカラー印字ヘッドの構成を模式的に示す図であり、同図(b)はその隣接する印字チップを2個取り出して拡大して示す図である。同図(a)に示すカラー印字ヘッド35は、図1(a)の場合と同様に例えば最大でA4判の用紙を縦にして搬送しながら印字できるライン式プリンタのカラー印字ヘッドである。また、図の両方向矢印Xで示す主走査方向に延在して合計22個の印字チップ36が親基板37上に千鳥模様状に配置(千鳥配列)されていることも図1(a)の場合と同様である。

【0055】同図(b)に示すように、これらの印字チップ36(36-1、36-2)に形成されているイエロー、マゼンタ、シアン及びブラックの印字を行う4列のノズル列38(38-2-1~38-2-4)は、夫々N個の印字ドット39を主走査方向に備えている。そして、4列の各ノズル列38のうち、ブラック(Bk)のノズル列38-2-4とシアン(C)のノズル列38-2-3間のずれ量、及びこのシアン(C)のノズル列38-2-3とマゼンタ(M)のノズル列38-2-2間のずれ量は、それぞれ図の右方に印字ドット39のQ個



分の距離であり、これに対してマゼンタ(M)のノズル列38-2-2とイエロー(Y)のノズル列38-2-1間のずれ量は、上記とは反対方向へ(図の左方に)印字ドット39のP個分の距離ずれている。ここでQとPの関係は「 $P < Q$ 」である。

【0056】尚、上記の場合は、イエロー(Y)のノズル列38-2-1がマゼンタ(M)のノズル列38-2-2とシアン(C)のノズル列38-2-3との範囲内に収まっているが、イエロー(Y)のノズル列38-2-1を更に左方にずらして、シアン(C)のノズル列38-2-3とブラック(Bk)のノズル列38-2-4との範囲内に収まるようにしてもよい。

【0057】この場合、イエローの繋ぎ目と他の色の繋ぎ目との間隔が、他の色同士の繋ぎ目の間隔よりも狭くなるが上述したようにイエローの色自体が濃淡のむらが目立ちにくい色であるから問題はなく、そして各色の濃淡のむらが生じる個所が分散されることにおいて変わりはないから、この場合も全体として濃淡のむらが目立たなくなる。

【0058】そして、この場合は、カラー印字ヘッド35の両端部における印字チップ36の印字ドットに遊びが出る長さは、それぞれ4色で印字できない部分、即ち印字ドットの「 $Q \times 2$ 」個分である。ここで、 $Q = L$ とすれば、この図2(a)の構成の方が、 $L (=Q)$ 個分だけ図1(a)の構成にくらべて遊びの出る長さが短くなることが分かる。

【0059】上述の図1及び図2に示したカラー印字ヘッド30又はカラー印字ヘッド35の構成は、いずれも4列のノズル列を備えた印字チップを千鳥配列したものを示しているが、本発明の色毎のノズル列を主走査方向にずらして配置する印字ヘッドの構成は、これに限るものではない。

【0060】図3(a)は、他の実施の形態における印字ヘッドの構成を模式的に示す図であり、同図(b)は、そのサブ印字ヘッドの端部の印字チップのみをそれぞれ取り出して位置関係を示す図である。同図(a)に示すように、この印字ヘッド40は、4個のサブ印字ヘッド41(41-1、41-2、41-3、41-4)が副走査方向に並んで親基板42に配置されている。各サブ印字ヘッド41には、ノズル列を1列のみ有する合計13個の印字チップ43が主走査方向に延在して千鳥配列されている。上記のサブ印字ヘッド41-1はイエロー(Y)を印字し、サブ印字ヘッド41-2はマゼンタ(M)を印字し、サブ印字ヘッド41-3はシアン(C)を印字し、そして、サブ印字ヘッド41-4はブラック(Bk)を印字する。

【0061】これらサブ印字ヘッド41の印字チップ43は、同図(b)に示すように、N個の印字ドット44から成る1列のノズル列45を備えており、隣接するサブ印字ヘッド41の端部(例えば図の右端)に配置される

印字チップ43間(印字チップ43yと43m間、印字チップ43mと43c間、印字チップ43cと43bk間)の主走査方向のずれ量は、それぞれ印字ドット44のL個分の距離に設定されている。

【0062】この場合も上述した図1及び図2の場合と同様に、サブ印字ヘッド41に印字チップ43を千鳥配列で配設する際に隣接する印字チップ43の端部の印字ドット44と44の間のピッチの位置合わせには高精度の装置を用いる必要がなく、その場合、多少の位置ずれがあっても、その位置ずれによって発生する各色毎の濃度むらが出る箇所が分散し、この場合も濃度むらが目立つことがない。

【0063】尚、上述した実施の形態においては、主走査方向に長尺化した印字ヘッドを例として説明したが、これに限ることなく、印字ヘッドを副走査方向に長尺化する場合にも適用できることは勿論である。

【0064】

【発明の効果】以上詳細に説明したように、本発明によれば、印字チップを千鳥配列して形成する長尺化した印字ヘッドにおいて、隣接する印字チップとの印字ドット接続部を色毎に長尺化方向へずらせて、接続部の印字が各色とも同一位置に重ならないようにすることにより、隣接する印字チップとの印字ドット接続部のピッチに多少の位置ずれが生じていても色毎の位置ずれが同一箇所にならず異なる箇所で単色で発生するので、位置ずれによる濃淡のむらがあっても目立つことがなく、したがって、接続部の印字ドットのピッチに多少の位置ずれがあっても良好な画質の画像を印字することができ、これにより、印字チップを千鳥配列する際に高精度の装置を用いる必要がなく、したがって、生産性が高く歩留りの良い印字ヘッドを提供することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】(a)は一実施の形態におけるライン式プリンタのカラー印字ヘッドの構成を模式的に示す図、(b)はその隣接する印字チップを2個取り出して拡大して示す図である。

【図2】(a)はイエローのノズル列のみを他の色のノズル列とは異なるずれ量で配置したカラー印字ヘッドの構成を模式的に示す図、(b)はその隣接する印字チップを2個取り出して拡大して示す図である。

【図3】(a)は他の実施の形態における印字ヘッドの構成を模式的に示す図、(b)はそのサブ印字ヘッドの端部の印字チップのみをそれぞれ取り出して位置関係を示す図である。

【図4】(a)は従来のルーフシュータ型サーマルインクジェットヘッドのインク吐出面を示す平面図、(b)はその背面図、(c)は(a)の一点鎖線aで囲んだ部分のオリフィス板を取り除いて内部を示す拡大図、(d)は(c)のA-A'断面矢視図である。

【図5】(a)は従来のライン式プリンタのカラー印字ヘ

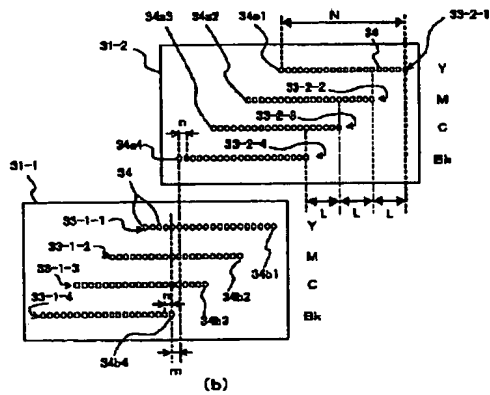
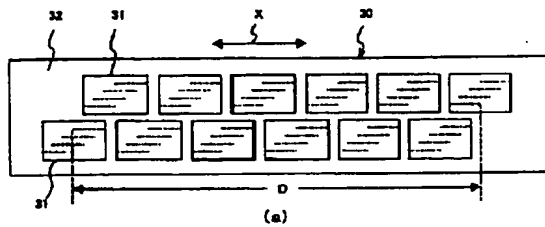
ッドの構成を模式的に示す図、(b) はその隣接する印字チップを2個取り出して拡大して示す図である。

【図6】(a) は従来のカラー印字ヘッドの他の構成例を示す図、(b) はその隣接する2個の印字チップを取り出して示す拡大図である。

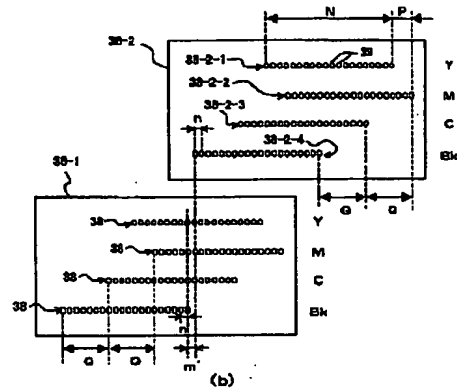
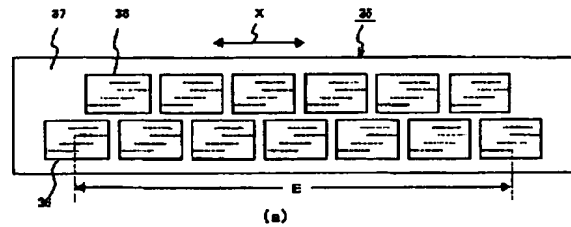
【符号の説明】

- |           |          |                                  |          |
|-----------|----------|----------------------------------|----------|
| 1、1-1、1-2 | 印字チップ    | 19                               | ノズル列     |
| 2         | ノズル列     | 21 (21-1、21-2)                   | 印字チップ    |
| 3         | チップ基板    | 22                               | サブ印字ヘッド  |
| 4         | 駆動回路     | 23-a                             | 右端の印字ドット |
| 4-1       | 電極端子     | 23-b                             | 左端の印字ドット |
| 5         | 共通インク供給路 | 24                               | 親基板      |
| 6         | インク供給孔   | 30                               | カラー印字ヘッド |
| 7         | 発熱素子     | 31 (31-1、31-2)                   | 印字チップ    |
| 8         | 共通電極     | 32                               | 親基板      |
| 9         | 個別配線電極   | 33 (33-1-1~33-1-4、33-2-1~33-2-4) | ノズル列     |
| 10        | 接続用電極端子  | 34                               | 印字ドット    |
| 11        | 隔壁       | 34a (34a1、34a2、34a3、34a4)        | 始点ドット    |
| 11-1      | 突設部分     | 34b (34b1、34b2、34b3、34b4)        | 終点ドット    |
| 12        | インク溜り    | 35                               | カラー印字ヘッド |
| 13        | オリフィス板   | 36 (36-1、36-2)                   | 印字チップ    |
| 14        | オリフィス    | 37                               | 親基板      |
| 14        | 印字ドット    | 38 (38-2-1~38-2-4)               | ノズル列     |
| 14-a      | 右端の印字ドット | 39                               | 印字ドット    |
| 14-b      | 左端の印字ドット | 40                               | 印字ヘッド    |
| 15、18     | カラー印字ヘッド | 41 (41-1、41-2、41-3、41-4)         | サブ印字ヘッド  |
| 16        | 親基板      | 42                               | 親基板      |
| 17        | 縁部       | 43 (43y、43m、43c、43bk)            | 印字チップ    |
| 18        | カラー印字ヘッド | 44                               | 印字ドット    |
|           |          | 45                               | ノズル列     |

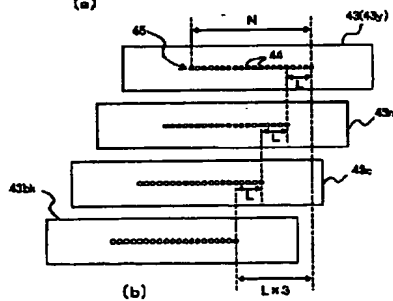
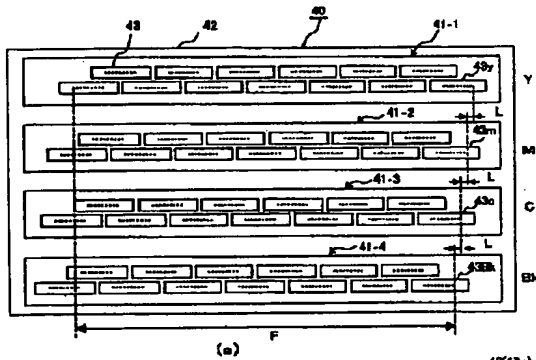
【図1】



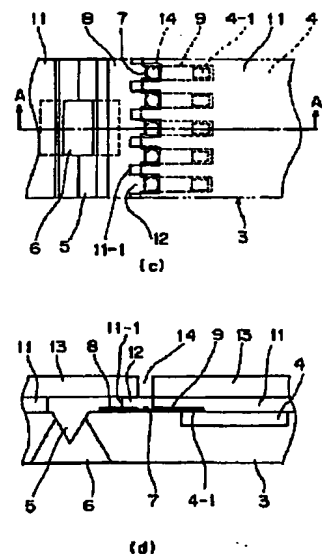
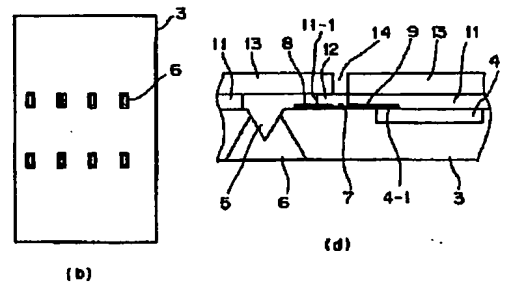
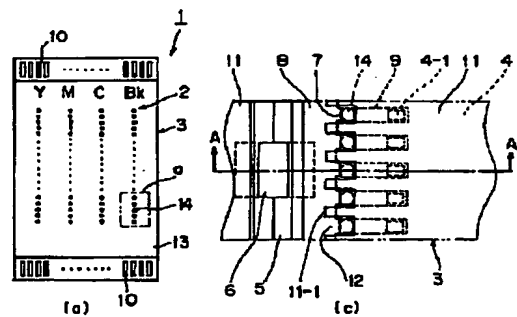
【図2】



【図3】

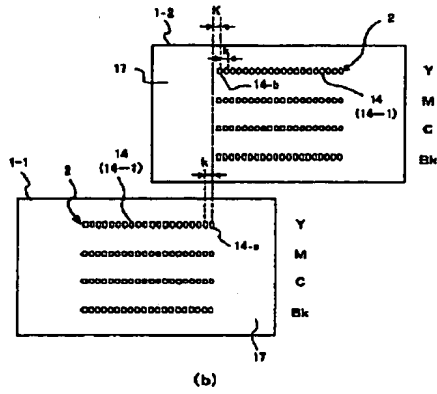
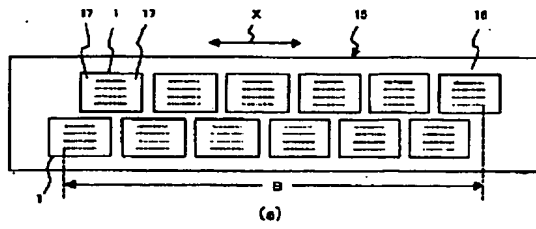


【図4】



(d)

【図5】



【図6】

